

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科 情報工学専攻 博士前期課程		
氏 名	水谷 俊	学籍番号	0731043
論 文 題 目	有限要素法による噴流の数値シミュレーション		
<p>要 旨</p> <p>近年、演算速度や記憶容量などのコンピュータの計算能力は著しく向上しており、これまでは実験でしか取り扱えなかった現象も、コンピュータによって計算されるようになってきた。そのような現象の一つにエッジトーンと呼ばれるものがある。これは、ジェットが楔形の物体（エッジ）に衝突することで発生する強い空力音である。このエッジトーンの周波数に関する物理実験に基づく経験式が <b>Brown</b> により導かれており、近年ではこの式と数値計算による結果との比較が行なわれるようになってきている。しかし、このような計算では、時間や空間の離散化を十分に行なうためにスーパーコンピュータを用い、かつ数十時間以上の多くの時間を費やすことが一般的である。そこで本研究では、有限要素法の節点数を抑えるために空間メッシュを境界近傍でアダプティブに切り、さらに現在普及している 2 つのプロセッサ・コアを持った CPU を用いて並列化した流速の計算を行なうことで、二次元におけるエッジトーンをミドルエンドのコンピュータによって短時間で数値計算することを目的とする。得られた計算結果と <b>Brown</b> の式との比較検討も行なう。</p> <p>このエッジトーンが発生している流れ場では、ジェットがエッジに衝突することによってジェットの不安定さが増幅され、渦が発生している。エッジが存在しない場合にもジェットの不安定さのみによって生じるとされる渦がある。そこで本研究では、まずエッジがない状態においてこのジェットの不安定さを数値シミュレーションで再現できることを確認した。次に、エッジがある状態において、<b>Brown</b> の式に含まれるパラメータ（ジェットのスリットからの吹き出し流速 <math>U</math> とスリット・エッジ間距離 <math>L</math>）を変化させて数値計算を行ない、それをもとに <b>Curle</b> の式を用いて計算したエッジトーンの周波数を <b>Brown</b> の式と比較した。その結果、計算結果は <b>Brown</b> の実験結果とよく一致することが確認できた。また、<b>Brown</b> の実験では、<math>U</math> または <math>L</math> を変化させると周波数が段階的に切り替わる現象が確認されているが、本研究においてもそれを数値的に確認することができた。以上のように、二次元ではあるが、物理実験に定性的に一致するような数値計算結果を、手近なコンピュータを用いて短時間で得ることができた。</p>			